

어린이활동공간 사전 환경안전성 조사

○ 어린이 활동공간에 신설·강화된 환경안전관리기준 적용 이전 조기개선을 목적으로 사전 환경안전성 조사 수행

1. 조사개요

- 조사기간 : 2022년 3월 ~ 12월
- 조사대상 : 부산지역 구·군별 '2022년 지도점검대상'의 10.8%

	계	중구	서구	동구	영도구	부산진구	동래구	남구	북구	해운대구	사하구	금정구	강서구	연제구	수영구	사상구	기장군
조사개소	105	1	2	2	5	9	7	7	9	12	10	5	8	9	4	6	9
점검개소*	968	6	20	15	45	82	65	62	88	118	88	50	73	83	36	53	84

* 2022년 지도·점검 대상 968개소(어린이놀이시설 684개소, 어린이집 보육실 284개소)

- 조사항목 : 중금속 4종(납, 카드뮴, 수은, 6가 크로뮴), 프탈레이트류

2. 조사방법 : 법 개정으로 신설·강화되는 항목 중심

- 구·군 현장조사 및 시료채취(기본 검사)
 - 마감재, 바닥재 : 강화된 납(Pb) 기준 (90 mg/Kg) 적용, XRF 점검, 기준 70% 수준(60 mg/Kg) 이상 정밀검사 시료 채취
 - 실내외 합성수지 및 합성고무 바닥재 : 신설된 프탈레이트
- 정밀검사
 - 마감재 : 중금속 4종(납, 카드뮴, 수은, 6가 크로뮴)
 - 바닥재 : 중금속 4종, 프탈레이트

3. 조사결과

【종합 결과】

- 어린이활동공간 105개소의 마감재 및 바닥재를 대상으로 마감재에 강화된 납 기준과 바닥재에 신설된 프탈레이트류 항목에 대해 조사한 결과, 34개소(32.4%)가 기준을 초과하였음

표 1. 조사 대상 및 기준초과 개소

구분	개소	납		프탈레이트류	비고
		(마감재)	(바닥재)	(바닥재)	
조사대상	105	105	105	98*	*7개소 시료채취불가
기준초과 (초과율%)	34 (32.4)	6 (5.7)	3 (2.9)	29 (29.6)	1개소 중복초과 (마감재&바닥재)
3개소 중복초과(납&프탈레이트)					

담당부서 : 환경보건팀(☎051-309-2923)



팀장 : 박진 담당자 : 유은희

○ 34개소 중 바닥재에 신설된 프탈레이트류 기준 초과시설이 29개소(납 동시초과 3개소 포함)로 85.2%를 차지하였고, 마감재(도료, 시트지) 및 실내바닥재(PVC)에 강화된 납 기준 초과시설이 9개소이고 4개소는 동시초과*되었음

* 3개소 : (PVC) 납+프탈레이트, 1개소: (도료) 납+ (PVC) 프탈레이트

○ 기준초과된 34개소 중 25개소(73.5%)의 개설연도가 10년이상~30년 미만이고, 5년에서 10년미만(6개소), 5년 미만(2개소) 임

※ 조사대상 및 분석용 시료사진

마감재				(실내) 바닥재		(실외) 바닥재
						
도료	벽지	완충재	시트지	PVC	인조가죽	합성고무
채취시료						
						
도료	PVC	시트지	인조가죽	인조가죽	합성고무	합성고무
						
도료	PVC	시트지	인조가죽	인조가죽	합성고무	합성고무

【중금속 검사 결과】

▷ 중금속 간이측정검사 및 정밀검사 결과 105개소 96개소(91.4%)는 강화된 납 기준에 부합되었고 9개소 (8.6%)만 기준을 초과하였음

⇒ 마감재 및 실내 바닥재에 강화되는 납 기준에 대해서는 대체적으로 대응력을 갖추고 있는 것으로 확인됨

○ (기본검사)

- 중금속 간이측정기를 사용하여 105개소에서 납 기준이 강화되는 마감재와 실내바닥재 175건에 대해 납 농도를 측정

- 마감재 중 도료 (68건), 벽지 (24건), 완충재 (17건), 시트지 (17건), 실내 바닥재 중 PVC (37건), 인조가죽 (11건), 강화마루 (1건)에 대해 조사

⇒ 중금속 간이측정 결과 강화된 납 기준(90 mg/kg)의 70%를 초과하는 14개소 14건에 대해서는 중금속 정밀검사를 수행하였음

○ (정밀검사)

- 마감재에 대한 중금속 정밀검사 결과, 9개소 9건이 강화된 납 기준을 초과하였으며, 이는 조사대상 개소의 8.6%에 해당됨

- 기준초과 시료는 도료 3건, 시트지 3건 그리고 PVC 바닥재 3건임

- 중금속 기본검사 건수 대비 기준초과율은 시트지 > PVC > 도료 순 (그림 1)

표 2. 마감재 납농도 검사 및 기준초과 현황

구분	조사 개소	조사 건수	마감재						
			도료	벽지	완충재	시트지	실내 바닥재		
							PVC	인조가죽	강화마루
기본검사(건)	105	175	68	24	17	17	37	11	1
정밀검사(건)	14	14	7	0	0	3	4	0	0
기준초과(건)	9	9	3	0	0	3	3	0	0
기준초과율(%)	8.6	5.1	4.4	0.0	0.0	17.6	8.1	0.0	0.0

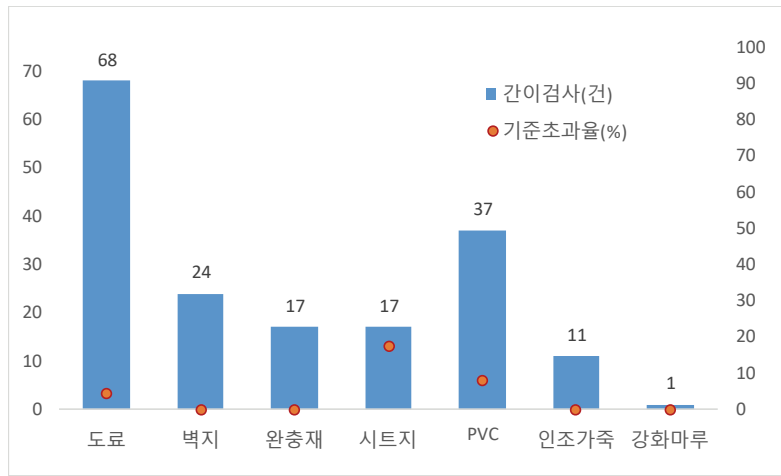


그림 1. 중금속 간이검사 검수 및 기준초과 현황

【프탈레이트류 검사 결과】

- ▷ 프탈레이트류 검사결과 98개소(7개소 조사불가) 중 29개소(29.6%) 기준 초과
- ▷ 기준초과 개소는 PVC 23개소 > 합성고무 5개소 > 인조가죽 1개소
- ⇒ 실내 PVC 바닥재 점검관리 및 집중조사 필요

○ 바닥재 중 프탈레이트류 검사결과 98개소(7개소 조사불가) 중 29개소(29.6%)에서 기준을 초과하였는데, 종류별로는 PVC가 23건, 합성고무 5건, 인조가죽이 1건임

표 3. 바닥재 프탈레이트류 검사 및 기준초과 현황

구분	조사 개소	프탈레이트류		
		(실내)		(실외)
		PVC	인조가죽	합성고무
정밀검사(건)	98	33	9	56
기준초과(건)	29	23	1	5
기준초과율(%)	29.6	69.7	11.1	8.9

○ PVC 바닥재 조사건수 대비 프탈레이트 기준초과율 (69.7%)이 합성고무 바닥재 기준초과율 (8.9%)에 비해 높게 나타난 것은 PVC 품질기준에서 프탈레이트 항목 관리가 뒤늦게 이루어졌기 때문

* 실외 어린이놀이터, 운동장 등에 주로 사용하는 합성고무 바닥재는 품질기준(KS F 3888-2:2016)에서 프탈레이트류 항목을 2016년부터 0.1% 이하로 관리중인 반면, PVC 품질기준은 2022년 5월 개정(KS M 3802:2022) 되어 합성고무 바닥재 수준으로 프탈레이트류 항목 품질기준이 강화되었음

○ 프탈레이트류 농도 분포

- 바닥재의 70.4%(69개소)가 신설된 프탈레이트류 기준 (0.1% 이하)을 충족
- 기준 초과된 29.6%(29개소) 중 PVC 바닥재 18건이 기준을 50배에서 최대 305배까지 고농도로 기준을 초과하는 것으로 나타나, 보다 조속하게 환경표지인증제품으로의 교체가 필요할 것으로 판단됨 (그림 2)

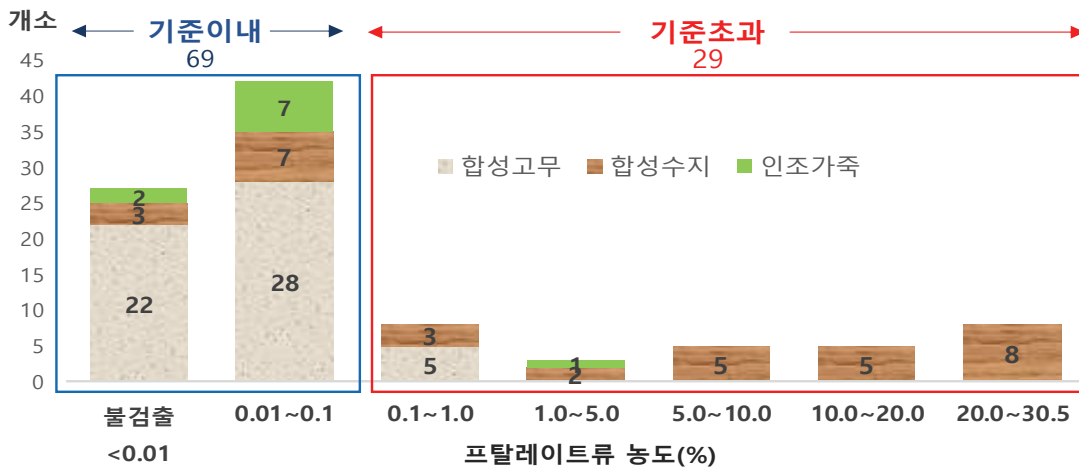


그림 2. 바닥재별 프탈레이트류 농도 분포

- 프탈레이트류 중 가장 많은 빈도로 검출된 것은 DEHP (36.7%), DINP (33.7%), DIDP (20.4%) 순이며, 기준 초과 시료는 대부분 DEHP가 고농도로 검출되었으며 DINP 또는 DIDP가 동시에 검출되는 특징을 나타냄 (표 4)

표 4. 프탈레이트류(7종) 항목별 정밀검사 결과

(단위: %)

종 류	건수	(기준)	프탈레이트류							총합 (0.1% 이하)
			DIBP	DBP	BBP	DEHP	DNOP	DINP	DIDP	
PVC	33	평균농도	0.00	0.01	0.10	9.39	1.03	0.25	0.02	10.80
		최대농도	0.01	0.06	0.90	29.66	8.59	1.45	0.20	30.47
		검출율	0.0	18.2	42.4	69.7	27.3	72.7	39.4	-
인조가죽	10	평균농도	0.00	0.01	0.00	0.23	0.00	0.01	0.00	0.26
		최대농도	0.00	0.04	0.03	2.23	0.00	0.03	0.01	2.33
		검출율	0.0	30.0	10.0	20.0	0.0	30.0	0.0	-
합성고무	55	평균농도	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01	0.01	0.00	0.05
		최대농도	0.00	0.00	0.00	0.70	0.59	0.03	0.02	0.70
		검출율	0.0	0.0	0.0	21.8	3.6	10.9	12.7	-
계	98	평균농도	0.00	0.00	0.03	3.13	0.35	0.09	0.01	3.62
		최대농도	0.01	0.06	0.90	29.66	8.59	1.45	0.20	30.47
		검출율	0.0	9.2	15.3	36.7	11.2	33.7	20.4	-

【개선방향 제언】

- 기준초과 시설의 마감재 및 바닥재는 환경표지인증제품으로 교체권고 특히, 고농도 기준초과 시설은 신속한 개보수가 이루어지도록 지속 독려(구군 담당자 유선상담 등)
- 신속한 교체가 어려울 경우 바닥 먼지청소를 자주 실시하여 흡입예방
 - 유아나 아동의 경우 먼지를 통한 흡입이나 섭취가 프탈레이트의 주요 노출원 중 하나이므로³¹⁾, 바닥먼지 관리를 통해 노출을 줄여줌
 - 유아가 실내에 머무는 시간이 긴 어린이집 등 보육시설은 더욱 중요
- 시설 개보수 시에는 반드시 환경표지인증제품을 사용토록 권고

【조치사항(개선유도결과)】

- 조사대상 105개소의 정밀검사 결과를 구군에 성적서로 발송하고, 기준을 초과한 34개소에 대해서는 구·군을 통한 결과설명 및 개선 독려
- 개선유도결과
 - 22년 7개소 개선 완료
(환경표지인증제품으로 교체 : PVC 바닥재 4, 시트지 2, 도료 1)
 - 23년 개선계획 수립 : 4개소(공공·국공립 어린이집)
 - 23년~25년 내 개선예정 : 23개소(개선 독려, 모니터링 예정)

4. 활용방안

- 기준강화 전 시설개선 및 관리강화 유도를 위한 근거 자료로 활용
- 법 개정 사항 안내 및 사전점검을 통한 자발적 조기 개선 유도

5. 기대효과

- 새로운 어린이 환경유해인자 노출을 최소화하고, 안전한 놀이환경 선도적 조성으로 건강도시 이미지 제고

31) 출처 : 2020 프탈레이트류 통합위해성평가보고서, 식품의약품안전평가원